

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011552230 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-528711/199749

XRPX Acc No: N97-440438

Sensor for pressure measurement in hot media, insertable in measuring bore - has transmitter element and pressure sensor, gauze type thermal protection element arranged close to coating of sensor diaphragm resting at sensor housing

Patent Assignee: AVL LIST GMBH (AVLV )

Inventor: GLASER J

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 29716060	U1	19971030	DE 97U2016060	U	19970906	199749 B
US 5939636	A	19990817	US 97922560	A	19970903	199939

Priority Applications (No Type Date): AT 961580 A 19960906

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 29716060	U1	7		G01L-007/08	
US 5939636	A			G01L-007/00	

Abstract (Basic): DE 29716060 U

The sensor has a transmitter element (2) acted on with a cooling medium, for measuring force, tension or displacement. Also a sensor diaphragm (6) with a heat insulating bendable coating (11), connected gas-tight with the sensor housing (3). The pressure sensor has a gauze-type thermal protection element (12), which is arranged at a small distance from the coating (11) of the sensor diaphragm, and supports itself at the sensor housing (3).

The thermal protection element, lying supported at a cooled position of the sensor housing, distant from the coated hot sensor diaphragm, exposed to the high hot flows, and following the integration of the sensor, can be brought into thermal contact with the cooled wall of the measurement bore.

USE/ADVANTAGE - For IC combustion engine. Protects against change in geometry of sensor due to large temperature fluctuations. Extends service life of sensor. Protects against destruction or damage.

Dwg.1/2

Title Terms: SENSE; PRESSURE; MEASURE; HOT; MEDIUM; INSERT; MEASURE; BORE; TRANSMIT; ELEMENT; PRESSURE; SENSE; GAUZE; TYPE; THERMAL; PROTECT; ELEMENT; ARRANGE; CLOSE; COATING; SENSE; DIAPHRAGM; REST; SENSE; HOUSING

Derwent Class: S02

International Patent Class (Main): G01L-007/00; G01L-007/08

International Patent Class (Additional): G01L-019/04

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-F04A2; S02-F04E

?



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 297 16 060 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 L 7/08**  
G 01 L 19/04

⑳	Aktenzeichen:	297 16 060.5
㉔	Anmeldetag:	6. 9. 97
㉕	Eintragungstag:	30. 10. 97
㉖	Bekanntmachung im Patentblatt:	11. 12. 97

**DE 297 16 060 U 1**

③① Unionspriorität:

1580/96      06.09.96    AT

⑦③ Inhaber:

AVL List GmbH, Graz, AT

⑦④ Vertreter:

Stoffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
63450 Hanau

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤④ Sensor zur Druckmessung in heißen Medien

**DE 297 16 060 U 1**

Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Druckmessung in heißen Medien, welcher in eine Meßbohrung einsetzbar ist und ein vorzugsweise mit einem Kühlmedium beaufschlagbares, kraft-, spannungs- oder verschiebungsmessendes Geberelement aufweist, sowie eine mit dem Sensorgehäuse gasdicht verbundene Sensormembran mit einer wärmeisolierenden, biegeweichen Beschichtung.

Sensoren für die Druckmessung in heißen Prozessen sind häufig extremen Wärmeströmen ausgesetzt. Diese Wärmeströme führen zu sehr hohen Temperaturen im Sensor, was über die damit verbundenen Änderungen der Geometrie und des Materialverhaltens zur Verschlechterung der Meßeigenschaften oder gar zur Zerstörung des Sensors führen kann.

Vielfach sind aufwendige Maßnahmen nötig, um die in den Sensor eingetretene Wärmemenge wieder abzuleiten, was beispielsweise durch eine direkte Flüssigkeitskühlung erreicht werden kann.

Manche negative Einflüsse der Wärmeströme auf den Sensor sind aber selbst durch direkte Flüssigkeitskühlung nicht zu beseitigen, wie z. B. die mit dynamischen Wärme-flüssen verbundenen dynamischen Temperaturänderungen an den beheizten Sensoroberflächen, beispielsweise der Sensormembran. Insbesondere bei Messungen in Brennkammern von Motoren können die Verformungen der Sensormembran zu Meßfehlern (Temperaturdrift bzw. Thermoschock) führen.

Zur Vermeidung dieser negativen Einflüsse ist es bereits bekannt, wärmeisolierende Beschichtungen auf die beheizten Sensorteile aufzubringen, um auf diese Weise den Sensor selbst vor zu hohen Temperaturen und zu großen Temperaturschwankungen zu schützen. Temperaturschwankungen in der Beschichtung verursachen wegen der Weichheit des verwendeten Materials (z. B. Silikonkautschuk) fast keine Rückwirkungen auf das Meßergebnis.

Leider versagen alle bisher verfügbaren Beschichtungen bei großer Sensorbeheizung, wie sie beispielsweise im Verbrennungsmotor auftreten, nach relativ kurzer Zeit.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Sensor der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß die Standzeit, beispielsweise bei Messung im Verbrennungsmotor, wesentlich verlängert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Drucksensor ein siebartiges Thermoschutzelement aufweist, welches in geringem Abstand zur Beschichtung der Sen-

sormembran angeordnet ist und sich am Sensorgehäuse abstützt. Der Sensor weist somit zusätzlich zur wärmeisolierenden, biegeweichen Beschichtung, welche zumindest die Sensormembran gegebenenfalls jedoch auch weitere temperaturempfindliche Teile des Sensors schützt, noch ein Thermoschutzelement auf, welches die Beschichtung vor zu großen Wärmeströmen schützt. Das siebartige Thermoschutzelement besteht aus einem gut wärmeleitenden Material und ist relativ massiv aufgebaut.

Erfindungsgemäß weist das Thermoschutzelement eine Vielzahl von zur Sensorachse parallelen Bohrungen auf. Durch den geringen Abstand zur Beschichtung und aufgrund der vielen Öffnungen, muß nur wenig Druckmedium transportiert werden, sodaß auch bei raschen Druckänderungen ein praktisch verzögerungsfreier Druckaufbau am eigentlichen Meßteil des Sensors gewährleistet ist. Es sind jedoch auch radial oder parallel angeordnete, schlitzförmige Öffnungen möglich, welche mit Bohrungen kombiniert sein können.

Die massive, gut wärmeleitende Ausführung des Thermoschutzelementes bewirkt, daß aus dem zur Beschichtung der Sensormembran gelangenden Druckmedium bereits viel Wärme entzogen wird und daher weniger Wärmemenge an die Beschichtung abgegeben werden kann. Daraus ergibt sich ein entscheidender Vorteil gegenüber bisherigen Ausführungen, nämlich bei sehr heißen Druckmedien wesentlich verbesserte Haltbarkeit gegenüber ungeschützten Beschichtungen, ohne nennenswerte Nachteile bei der Druckmessung in Kauf nehmen zu müssen.

Die Wirkung des siebartigen Thermoschutzelementes wird verbessert, wenn es gut leitend mit kühlen Bereichen des Sensors oder der Einbaustelle verbunden ist. Insbesondere ist vorgesehen, daß sich das Thermoschutzelement an einer von der beschichteten, hohen Wärmeströmen ausgesetzten, heißen Sensormembran entfernt liegenden, gekühlten Stelle des Sensorgehäuses abstützt und/oder nach Einbau des Sensors mit der kühlen Wand der Meßbohrung in thermischem Kontakt bringbar ist.

Das Thermoschutzelement muß nicht am Sensor selbst montiert sein, sondern kann z. B. bei der Sensormontage zwischen Sensor und einem Absatz der Meßbohrung eingeklemmt werden. Das Thermoschutzelement wird vorteilhafterweise auswechselbar ausgeführt, um Verschmutzungen im Spalt zwischen Thermoschutzelement und Beschichtung leicht entfernen zu können bzw. um eine einfache Erneuerung der Beschichtung zu ermöglichen.

In einer ersten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß das Thermoschutzelement topfartig ausgebildet ist, einen Bodenbereich sowie einen daran anschließenden zylindrischen Wandbereich aufweist, welcher am Sensorgehäuse befestigt ist und daß sich das Thermoschutzelement nach Einbau des Sensors in die Meßbohrung über eine radial vorspringende Schulter des zylindrischen Wandbereiches an einem Absatz der Meßbohrung schulterdichtend abstützt.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß die beschichtete Sensormembran von einem zylindrischen Kragen des Sensorgehäuses umfaßt ist, welcher zur Aufnahme des Thermoschutzelementes dient, sowie daß das Thermoschutzelement einen Flansch aufweist, welcher sich am Kragen des Sensorgehäuses abstützt und nach Einbau des Sensors in die Meßbohrung kopfdichtend an einem Absatz der Meßbohrung anliegt.

Insbesondere bei der topfförmigen Ausbildung des Thermoschutzelementes kann diese mit dem Sensorgehäuse verschraubt sein. Es ist jedoch auch möglich, daß das Thermoschutzelement mittels Paßsitz am Sensorgehäuse befestigt ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Sensor im Längsschnitt und

Fig. 2 eine Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Sensors ebenfalls im Längsschnitt.

Der in Fig. 1 dargestellte Sensor 1 weist ein kraft-, spannungs- oder verschiebungsmessendes Geberelement 2 auf, welches im Sensorgehäuse 3 angeordnet ist. Der Sensor 1 ist in eine Meßbohrung 4 einer hier nicht weiter dargestellten Montagestelle 5 einsetzbar. Das Sensorgehäuse 3 ist in Richtung zum heißen Druckmedium mit einer Sensormembran 6 gasdicht verschlossen, welche beispielsweise über einen Druckstempel 7 auf das Geberelement 2 wirkt. Weiters wird der Sensor über eine Zuleitung 8 und eine Ableitung 9 mit einem Kühlmedium beaufschlagt, wobei zwischen den beiden Leitungen 8 und 9 die elektrischen Anschlüsse 10 angeordnet sind. Die Sensormembran 6 weist auf der dem heißen Druckmedium zugewandten Seite eine Beschichtung 11 aus einem weichen, temperaturbeständigen Material auf, beispielsweise eine Beschichtung aus Silikonkautschuk. Wie in Fig. 1 dargestellt, kann die weiche, wärmeisolierende Beschichtung 11 auch den gesamten Meßteil des Sensors 1 abdecken. In geringem Abstand vor dieser Beschichtung 11 ist ein siebartiges Thermoschutzelement 12 angeordnet, welches aus einem gut wärmeleitenden Material hergestellt ist.

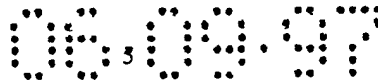
Das Thermoschutzelement 12 gemäß Fig. 1 ist topfförmig ausgebildet und weist einen Bodenbereich 13 sowie einen daran anschließenden zylindrischen Wandbereich 14 auf. Die Befestigung am Sensor kann beispielsweise durch ein Innengewinde 15 am zylindrischen Wandbereich 14 des Thermoschutzelementes 12 erfolgen. Der zylindrische Wandbereich 14 weist eine nach außen radial vorspringende Schulter 16 auf, welche nach Einbau des Sensors in die Meßbohrung 4 an einem Absatz 17 der Meßbohrung 4 anliegt. Damit steht das Thermoschutzelement 12 mit einem relativ kühlen Bereich der Montagestelle 5 in Verbindung, was zur raschen Abfuhr der Wärme aus dem Thermoschutzelement in die Montagestelle führt. Dies ist insbesondere für Sensoren wichtig, die über keine eigene Kühlung verfügen. Bei di-

rekter Sensorkühlung (z. B. Sensorinnenkühlung, wie in Fig. 1 dargestellt), ist die Wärmeableitung in das Sensorgehäuse zumeist effektiver.

In der Ausführungsvariante gemäß Fig. 2 - bei welcher gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind - wird die mit der Beschichtung 11 versehene Sensormembran 6 von einem zylindrischen Kragen 18 des Sensorgehäuses 3 umfaßt. Das Innere des zylindrischen Kragens 18 dient zur Aufnahme des Thermoschutzelementes 12, wobei sich ein radial nach außen vorspringender Flansch 19 des Thermoschutzelementes 12 am zylindrischen Kragen 18 des Sensorgehäuses 3 abstützt. Nach dem Einbau des Sensors 1 in die Meßbohrung 4 liegt der Flansch 19 kopfdichtend an einem Absatz 20 der Meßbohrung 4 an. Damit wird auch in dieser Ausführungsvariante für eine gute thermische Anbindung des Thermoschutzelementes 12 an die Montagestelle 5 gesorgt. Das Thermoschutzelement 12 kann beispielsweise mittels Paßsitz an der Innenfläche des zylindrischen Kragens 18 befestigt sein.

Das siebartige Thermoschutzelement 12 weist in beiden Ausführungsvarianten eine Vielzahl von zur Sensorachse 1' parallele Bohrungen 21 auf. Der Durchmesser und die Anzahl der Bohrungen 21 ist so zu wählen, daß auch bei raschen Druckänderungen bzw. kurzen Druckpulsen eine praktisch verlustfreie Beaufschlagung der Sensormembran 6 erfolgt.

Natürlich sind auch beliebige andere Ausführungsvarianten des siebartigen Thermoschutzelementes geeignet, welche beispielsweise parallel oder radial angeordnete schlitzförmige Öffnungen aufweisen, wenn auf eine ausreichend gute radiale Wärmeleitfähigkeit und auf einen geringen Durchflußwiderstand geachtet wird.

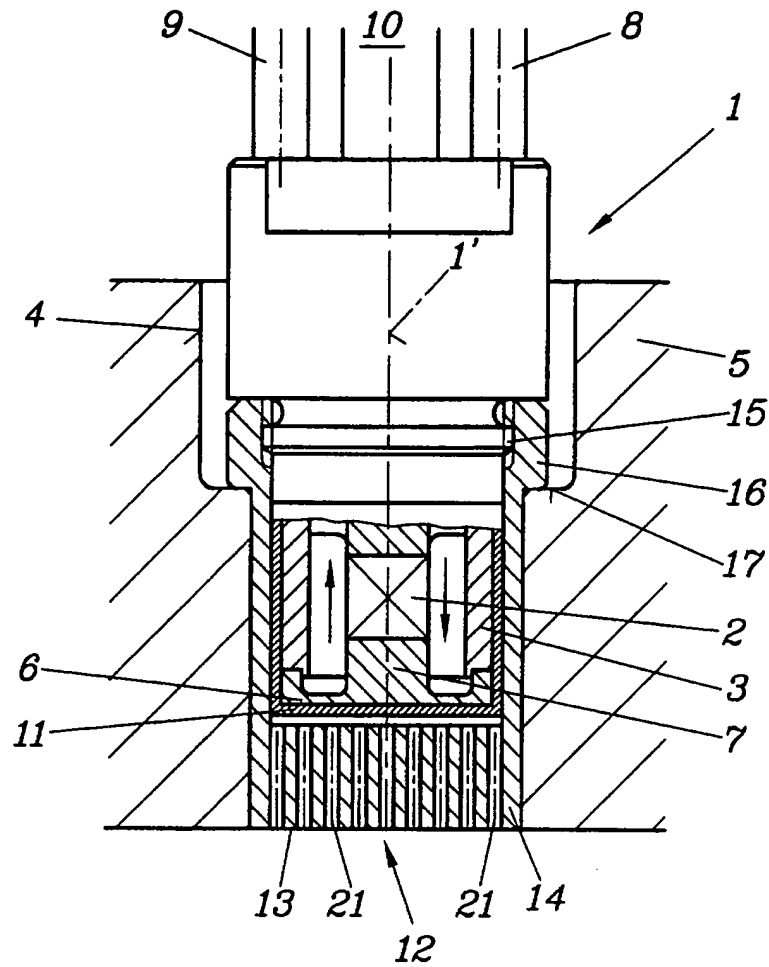


## ANSPRÜCHE

1. Sensor zur Druckmessung in heißen Medien, welcher in eine Meßbohrung (4) einsetzbar ist und ein vorzugsweise mit einem Kühlmedium beaufschlagbares, kraft-, spannungs- oder verschiebungsmessendes Geberelement (2) aufweist, sowie eine mit dem Sensorgehäuse (3) gasdicht verbundene Sensormembran (6) mit einer wärmeisolierenden, biegeweichen Beschichtung (11), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drucksensor ein siebartiges Thermoschutzelement (12) aufweist, welches in geringem Abstand zur Beschichtung (11) der Sensormembran (6) angeordnet ist und sich am Sensorgehäuse (3) abstützt.
2. Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich das Thermoschutzelement (12) an einer von der beschichteten, hohen Wärmeströmen ausgesetzten, heißen Sensormembran (6) entfernt liegenden, gekühlten Stelle des Sensorgehäuses (3) abstützt und/oder nach Einbau des Sensors mit der kühlen Wand der Meßbohrung (4) in thermischem Kontakt bringbar ist.
3. Sensor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Thermoschutzelement (12) topfartig ausgebildet ist, einen Bodenbereich (13) sowie einen daran anschließenden zylindrischen Wandbereich (14) aufweist, welcher am Sensorgehäuse (3) befestigt ist und daß sich das Thermoschutzelement (12) nach Einbau des Sensors in die Meßbohrung (4) über eine radial vorspringende Schulter (16) des zylindrischen Wandbereiches (14) an einem Absatz (17) der Meßbohrung (4) schulterdichtend abstützt.
4. Sensor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beschichtete Sensormembran (6) von einem zylindrischen Kragen (18) des Sensorgehäuses (3) umfaßt ist, welcher zur Aufnahme des Thermoschutzelementes (12) dient, sowie daß das Thermoschutzelement (12) einen Flansch (19) aufweist, welcher sich am Kragen (18) des Sensorgehäuses (3) abstützt und nach Einbau des Sensors in die Meßbohrung (4) kopfdichtend an einem Absatz (20) der Meßbohrung (4) anliegt.
5. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Thermoschutzelement (12) eine Vielzahl von zur Sensorachse (1') parallelen Bohrungen (21) aufweist.
6. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Thermoschutzelement (12) mit dem Sensorgehäuse (3) verschraubt ist.
7. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Thermoschutzelement (12) mittels Paßsitz am Sensorgehäuse (3) befestigt ist.

06.09.97

**Fig.1**



**Fig.2**

